

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 07-122430

(43) Date of publication of application : 12. 05. 1995

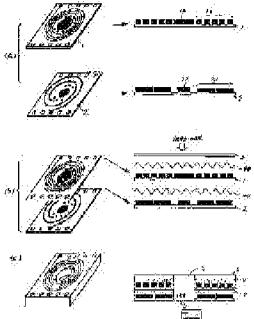
(51) Int. Cl. H01F 17/00

H01F 41/04

(21) Application number : 05-268918 (71) Applicant : YOKOGAWA ELECTRIC CORP

(22) Date of filing : 27. 10. 1993 (72) Inventor : INAO KIYOHARU TAKANO HISANAGA

(54) LAMINATED PRINTED COIL AND MANUFACTURE THEREOF



(57) Abstract:

PURPOSE: To enhance the reliability of a laminated printed coil by a method wherein at least two sheets or more of coil substrates, which have respectively coil patterns formed on the insulating substrates and dummy patterns formed in such a way as to avoid the regions of the coil patterns on the insulating substrates, are laminated via thermosetting insulating materials and after the laminated substrates are heated, pressed and are formed into an integrally constituted structure, the parts of the dummy patterns of the laminated substrates are removed.

CONSTITUTION: Coil patterns 11 and 21 and dummy patterns 12 and 22 are respectively formed on the surfaces of printed coil substrates 1 and 2 by a printed wiring technique. Then, thermosetting insulating materials 40 are respectively made to interpose between the coil substrates 1 and

2 and between the substrate 1 and a cover sheet 3 to laminate the coil substrates 1 and 2 and the laminated substrates are heated and pressed to make an insulating material fill between laminations, between the coil patterns and between the coil patterns and the dummy patterns and is formed into an integrally constituted structure. Then, the center parts, on which the patterns 12 and 22 are formed, of these laminated substrates are removed. Thereby, the insulation distance between the coil patterns can be controlled with good accuracy and a highly reliable laminated printed coil is obtained.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3150022

[Date of registration] 19.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The laminating form printed coil constituted by removing said dummy pattern part while consisting of at least two or more printed coil substrates which avoided the coil pattern and the coil pattern space concerned with the printed-circuit technique, and formed the dummy pattern on the insulating substrate, respectively, carrying out the laminating of these printed coil substrates, heating and pressurizing them through a thermosetting insulating material and considering as unification structure.

[Claim 2] The laminating form printed coil of claim 1 which selected the plane area of the dummy pattern formed on an insulating substrate according to the plane area of the coil pattern formed on the insulating substrate concerned.

[Claim 3] The laminating form printed coil of claim 1 which prepared the dummy pattern in the core of a curled form coil pattern while using the coil pattern as the curled form pattern.

[Claim 4] The laminating form printed coil of claim 1 which consists of making a dummy pattern into the shape of a grid which encloses the exterior of each coil pattern, and removing said dummy pattern part while making [two or more] the coil pattern formed on an insulating substrate by separating between [each] unit coils.

[Claim 5] The process which avoids a coil pattern and the coil pattern space concerned with a printed-circuit technique on the surface of an insulating substrate, and forms a dummy pattern, The process which a thermosetting insulating material is made to be placed between the front faces of at least two or more coil substrates obtained according to said process, and carries out laminating arrangement, heats and pressurizes, is made filled up with said insulating material between between each class, a coil pattern, and a dummy pattern, and is made into unification structure, The manufacture approach of the laminating form printed coil manufactured through the process which removes said dummy pattern part.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention is a laminating form printed coil used for the transformer which formed the coil on the insulating substrate with the printed-circuit technique in more detail about an available laminating form printed coil large for various electric products and its manufacture approaches, such as an industrial device and a public welfare device, and its distance between layers of a coil is uniform, and it relates to the laminating form printed coil suitable for mass production method, and its manufacture approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The various transformers which combine some coils and cores and are constituted are widely used in all fields regardless of the industrial device and the public welfare device. When it constitutes the transformer currently used for these, the structure which the signal insulation engine performance and dependability are thought as important as the fundamentality ability, therefore constitutes a coil with a printed-circuit technique conventionally, and its manufacture approach are proposed (for example, JP, 58-155711, A, JP, 60-245208, A, etc.).

[0003] Such a transformer prepares at least two or more coil substrates which formed the coil pattern with the printed-circuit technique on the insulating substrate, makes insulating materials, such as resin, fill up and intervene among these coil substrates, it carries out a laminating so that each coil pattern may serve as concentric, attaches a core to the through hole prepared in each coil center section, and is constituted.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The transformer using the laminating form printed coil of such a configuration has the function in which each of primary coils, secondary coils, and two or more other coils performs signal insulation and power conversion, and those number of turns and pattern width of face are selected by various values according to the specification as a transformer, or a circuit-demand.

[0005] For this reason, the ratios (space factor) of the area which the

coil pattern to the plane area of an insulating substrate occupies will usually differ with two or more coil substrates. When the space factors of a coil pattern differed between [which carries out a laminating] coil substrates and the laminating of each coil substrate is carried out, making it filled up with an insulating material, changing sharply the distance between coil layers after the fields filled up with an insulating material differ for every coil substrate and consider as a unification configuration is known (for example, printed circuit technical handbook edited by the printed circuit society the 128th page Nikkan Kogyo Shimbun issue etc.).

[0006] In this case, if the distance between coil layers becomes smaller than the value designed beforehand, it will become a problem from from [when it becomes impossible to secure the insulating engine performance between coils and dependability is maintained over a long period of time]. This invention was made in view of these troubles, and it is possible to maintain the distance between coil layers correctly, and quality is good, and it is reliable, and it aims at offering the laminating form printed coil suitable for mass production method, and its manufacture approach.

[0007]

[Means for Solving the Problem] It is the laminating form printed coil constituted by removing said dummy pattern part while the laminating form printed coil of this invention which attains such a purpose consists of at least two or more coil substrates which avoided the coil pattern and the coil pattern space concerned with the printed-circuit technique, and formed the dummy pattern on the insulating substrate, respectively, carries out the laminating of the coil substrate, heats and pressurizes it through a thermosetting insulating material and makes it unification structure.

[0008] Moreover, the manufacture approach of the laminating form printed coil of this invention The process which avoids a coil pattern and the coil pattern space concerned with a printed-circuit technique on the surface of an insulating substrate, and forms a dummy pattern, The process which a thermosetting insulating material is made to be placed between the front faces of at least two or more coil substrates obtained according to said process, and carries out laminating arrangement, heats and pressurizes, is made filled up with said insulating material between each class and between coils, and is made into unification structure, It is the approach manufactured through the process which removes said dummy pattern part.

[0009]

[Function] The dummy pattern is formed in the field which avoided the coil pattern and this coil pattern of the configuration decided beforehand on the coil substrate by the printed-circuit technique. By carrying out the laminating of two or more coil substrates through a thermosetting insulating material, and heating and pressurizing, it fills up with an insulating material between a coil pattern or a dummy pattern, and each coil substrate serves as unification structure.

[0010] Here, while a dummy pattern acts so that a flow of the thermosetting insulating material in the case of heating and pressurization may be prevented, it performs the operation which catches the pressure which joins each substrate, and maintains the distance between coil layers correctly.

[0011]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail using a drawing. The configuration perspective view of the laminating form printed coil concerning this invention in drawing 1 and drawing 2 are the sectional view. Here, the case where a transformer is constituted for a laminating form printed coil combining a core is assumed, and that in which the through hole for attaching a core to the center section of the laminating form printed coil is prepared is shown.

[0012] In these drawings, 1 is the 1st printed coil substrate and the coil pattern 11 used as a primary coil is formed in this front face by the printed-circuit technique. 2 is the 2nd printed coil substrate and the coil pattern 21 used as a secondary coil is formed in this front face by the printed-circuit technique. Here, many number of turns of the coil pattern 11 which functions as a primary coil are selected compared with the number of turns of the coil pattern 21 which functions as a secondary coil, and the width of face of a pattern is selected small.

[0013] The covering insulating layer (cover sheet) by which 3 has been arranged at the front-face side of the 1st printed circuit board 1, and 4 are insulating materials. The resin material containing fillers, such as epoxy and an inorganic material, is used, it fills up with this insulating material 4 1st and 2nd between [each] coil substrates, between the 1st coil substrate and cover sheets 3 and between coil patterns, and between the dummy patterns (not shown) explained to be coil patterns later, and each coil substrate and a cover sheet have unification structure.

[0014] The through hole which attaches a core in case 5 constitutes a transformer, and 6 are the terminals for performing electrical installation of a coil pattern and an external circuit. In addition, although this example shows the example which used two coil substrates,

when securing the class and the required number of turns of a coil, the coil substrate of the number of sheets beyond it is used.

[0015] Drawing 3 is the explanatory view showing the manufacture approach of the laminating printed coil a configuration of being shown in drawing 1 and drawing 2 according to each process, and sign [of each drawing] (a) - (c) corresponds with each process (procedure) explained below.

Process (a)

First, the coil patterns 11 and 21 and the dummy patterns 12 and 22 are formed in the front face of the 1st and 2nd printed coil substrate 1 and 2 with a printed-circuit technique, respectively. Moreover, the pattern used as the lead wire from each coil or a terminal etc. is formed collectively if needed. Here, the coil pattern 11 which functions as a primary coil, and the coil pattern 21 which functions as secondary coils are selected for the size of each coil etc. in consideration of the consistency of the current on which the configuration flows that so that magnetic coupling may be carried out [curled form / this / cardiac] effectively etc.

[0016] the field where each dummy patterns 12 and 22 all avoided the coil pattern part, and this example -- a curled form coil pattern -- it is mostly formed near the center at the circle configuration. And the plane area of these dummy patterns is changed according to the ratio (space factor) of the plane area of a coil pattern to the plane area of the coil pattern formed on the coil substrate, or the plane area of a coil substrate. Thereby, in each 1st and 2nd printed coil substrate, it is made to make equal the pattern space factor in the whole which set the coil pattern and the dummy pattern.

[0017] Consequently, in the example shown in drawing 3 , the plane area of the dummy pattern 12 currently formed on the 1st printed coil substrate 1 is large somewhat from the plane area of the dummy pattern 22 currently formed on the 2nd printed coil substrate 2. On the other hand, the thickness of each printed coil substrates 1 and 2 is selected according to whenever [insulation / which is needed between / which is located in coil substrate both-sides side / coils] etc. For example, it is the case where a resin substrate is used, as a coil substrate, and if the withstand voltage needed between [which is located in substrate both sides] coils sets to 10kV, as for the substrate thickness d1, 0.2mm and withstand voltage will be selected, and, as for 2500V, then the substrate thickness d1, an about 0.05mm thing will be selected.

[0018] Process (b)

Between each 1st [which was obtained according to said process (a)],

and 2nd printed coil substrate 1 and 2, make the thermosetting insulating material 40 intervene, respectively, carry out laminating arrangement, heat and pressurize between the 1st printed coil substrate 1 and a cover sheet 3, between each class, and between coils and between a coil and a dummy pattern are made to fill up with an insulating material, and it considers as unification structure.

[0019] Here, if heating and pressurization of each coil substrate and a cover sheet are worked especially in a vacuum, it will fill up with melting and the resin flowing out effectively between each class, between a coil pattern or a dummy pattern, etc. from a thermosetting insulating material, and a cavity etc. will not be made inside. As a thermosetting insulating material 40, it is desirable to use resin material sheets, such as epoxy and an inorganic material. By making into the shape of a sheet what is made to sink in and carry out semi-hardening of the resin material containing fillers, such as epoxy and an inorganic material, to the cross or sheet which consisted of glass fibers beforehand, and is constituted (what is called a prepreg sheet being included), and resin material which was mentioned above, this resin material sheet is desiccation-processed, or carries out semi-hardening, and it is constituted. If it pressurizes while heating these resin sheets, the resin (or it had sunk into cross) material which constituted the sheet will fuse and flow out, it will fill up between a coil substrate and a cover sheet between the coil patterns 11 and 21 or the dummy patterns 12 and 22 and between each coil substrate, and these will serve as unification structure.

[0020] Here, the pressure which the dummy patterns 12 and 22 act on the occasion of heating and pressurization of each substrate and a cover sheet so that a flow of a thermosetting insulating material (resin material) may be prevented, and is pressurized through a cover sheet 3 or a coil substrate is caught, and it functions as maintaining the distance between coil substrates correctly.

Process (c)

In the laminated circuit board from which a cover sheet and each coil substrate became a unification configuration, the central part in which the dummy patterns 12 and 22 are formed is removed. Removal of this central part is performed by making a hole with a drill etc. In this case, the through hole 5 left behind to the substrate is used for the hole for attaching a core when it constitutes a transformer. In addition, the dummy patterns 12 and 22 shall be beforehand formed in the field in consideration of the formation location of a core hole here.

[0021] According to the laminating form printed coil manufactured

through such a process, the distance between the coil patterns 11 and 21 formed on each printed coil substrate (distance for insulation) is manageable with a sufficient precision. Therefore, a reliable laminating form printed coil is realizable with stable structure. Drawing 4 is drawing showing the manufacture approach of further others of this invention.

[0022] In this example, when manufacturing many laminating printed coils of the same size at once, it is suitable.

Process (a)

As many coils arrange on the front face of an insulating substrate 1, the coil pattern 11 and the dummy pattern 12 are formed in it with a printed-circuit technique. The coil pattern and dummy pattern which are arranged on a substrate are formed so that it may illustrate, and many coils may be located in a line with both the lengthwise direction on the front face of a substrate, and a longitudinal direction at a single tier. In addition, although only one printed coil substrate is shown, other printed coil substrates are constituted similarly here.

[0023] Process (b)

A laminating is carried out through the insulating material sheet 40, and two or more printed coil substrates 1 and 2 and cover sheets 3 which were created by the process (a) are heated, pressurized and stiffened, and are made into unification structure.

Process (c)

In the laminate of the unification structure acquired at the process (b), a cutter etc. cuts and separates so that it may illustrate in the predetermined unit containing each coil pattern. Moreover, the part (core of a curled form coil) in which the dummy patterns 12 and 22 were made to form is removed, and the core through hole 5 is formed.

[0024] In addition, before separating into a predetermined unit, it may be made to perform removal (through hole processing) of a dummy pattern part. The laminating form printed coil manufactured according to such a process can manufacture many laminating form printed coils of the same quality to coincidence. Moreover, there is exceptional effectiveness, like the utilization factor of an ingredient is high.

[0025] Drawing 5 is the explanatory view showing other examples of the dummy pattern formed on an insulating substrate, and assumes the case where the manufacture approach shown in drawing 4 is used. While forming on each insulating substrate so that many coil patterns 11 may be arranged to a longitudinal direction and a lengthwise direction with a printed-circuit technique (this example shows the example which the coil of a different specification was made intermingled and was arranged),

the dummy pattern 12 is made to form in the grid configuration which encloses the exterior of each unit coil pattern in this example.

[0026] When the printed coil substrate in which such a dummy pattern was made to form is used, the activity which removes a dummy pattern part from the laminate which carried out the unification configuration with the cover sheet can be used also [activity / which separates between / each / unit coils], and can be performed. In addition, although each above-mentioned explanation explained the case where a dummy pattern was prepared, corresponding to each coil pattern, you may make it prepare this dummy pattern discretely. Moreover, it is necessary to prepare a dummy pattern in no coil substrates for example, and you may make it the space factor of a coil pattern prepare it only to a low substrate.

[0027]

[Effect of the Invention] As explained to the detail above, according to this invention, the following various effectiveness is expectable.

(a) The distance between coil patterns after considering two or more coil substrates as a unification configuration can be maintained correctly, and a laminating form printed coil with high quality and dependability can be realized.

(b) Since a dummy pattern is removed after it considers two or more coil substrates as a unification configuration, it affects neither an insulation of the unit coil after completion, nor electrical characteristics.

(c) Formation of a dummy pattern can be performed to formation and coincidence of a coil pattern, it is possible to use removal of a dummy pattern part also [activity / as a unit coil / core through hole processing or / separation], and low cost-ization is attained.

[0028] Outside it uses such a laminating form printed coil of a configuration for a transformer combining a core, it is widely applicable to various fields, such as an antenna for transmission and reception of an electromagnetic wave, and a coil for field detection.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration perspective view of the laminating form printed coil concerning this invention.

[Drawing 2] It is the configuration sectional view of the laminating form printed coil of a configuration of being shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the manufacture approach of the laminating form printed coil a configuration of being shown in drawing 1 according to each process.

[Drawing 4] It is drawing showing the manufacture approach of further others of this invention.

[Drawing 5] It is the explanatory view showing other examples of the dummy pattern formed on an insulating substrate.

[Description of Notations]

1 1st Printed Coil Substrate

2 2nd Printed Coil Substrate

3 Cover Sheet

11 Coil Pattern Used as Primary Coil

21 Coil Pattern Used as Secondary Coil

12 22 Dummy pattern

4 Insulating Material Sheet

5 Through Hole

6 Terminal

[Translation done.]

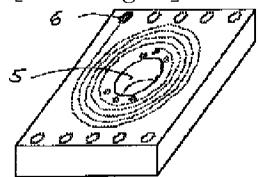
* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

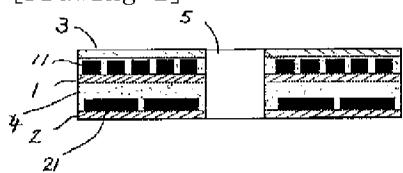
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
 2. **** shows the word which can not be translated.
 3. In the drawings, any words are not translated.
-

DRAWINGS

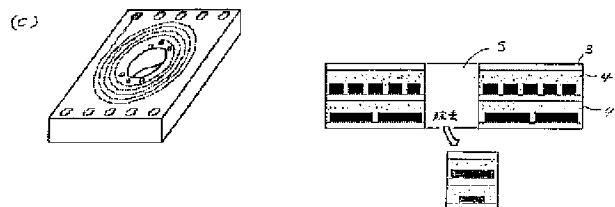
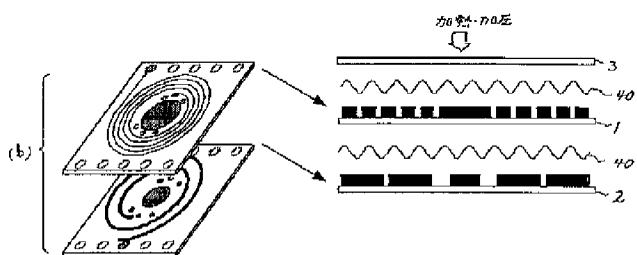
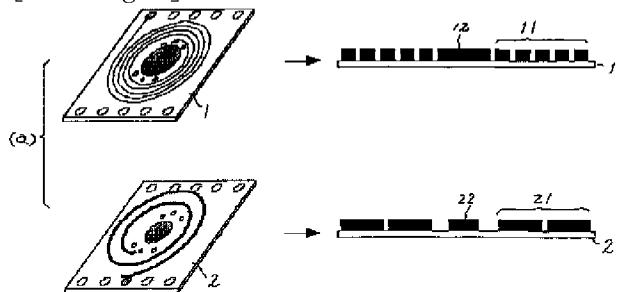
[Drawing 1]



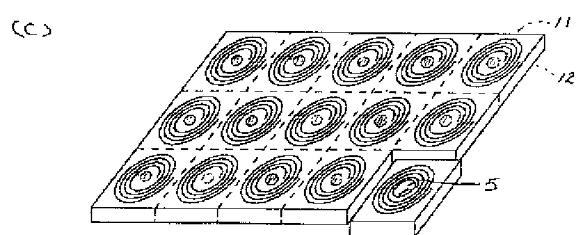
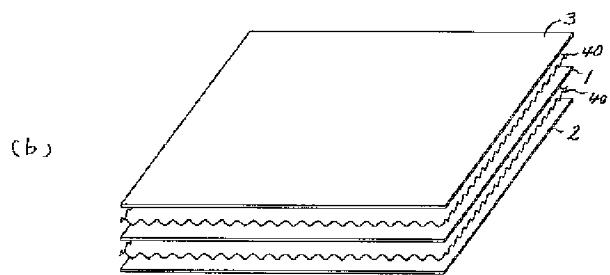
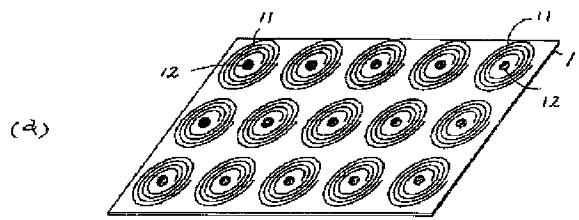
[Drawing 2]



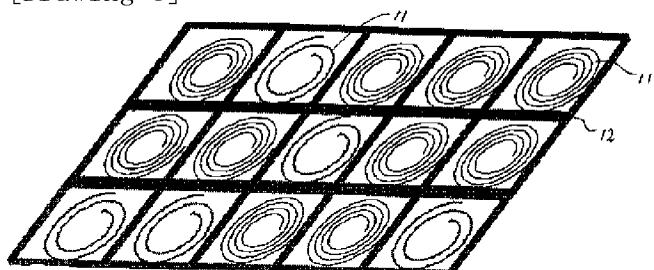
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-122430

(43)公開日 平成7年(1995)5月12日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 F 17/00
41/04

識別記号 庁内整理番号

D 8123-5E
C 8019-5E

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平5-268918

(22)出願日 平成5年(1993)10月27日

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全5頁)

(71)出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 稲生 清春

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

(72)発明者 高野 久永

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

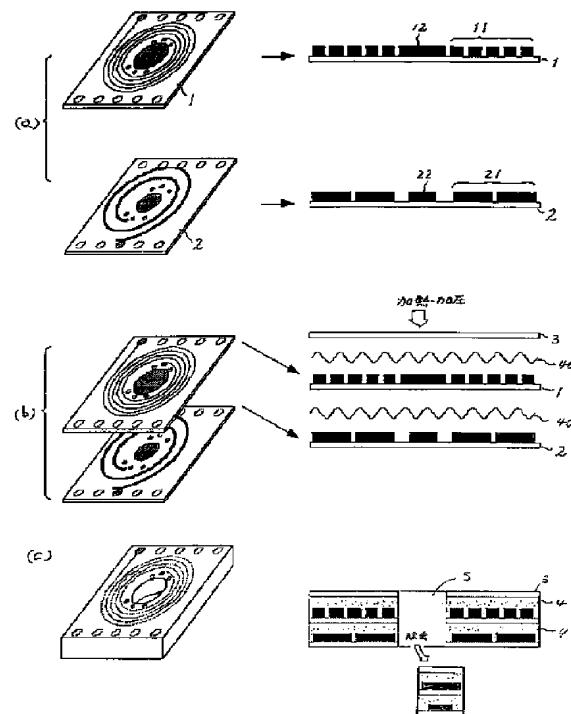
(74)代理人 弁理士 小沢 信助

(54)【発明の名称】 積層形プリントコイル及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】複数のコイル基板を一体構成とした後のコイルパターン相互間の距離を正確に維持することができ、品質及び信頼性の高い積層形プリントコイルを実現する。

【構成】絶縁基板上にプリント配線技術によりコイルパターンと当該コイルパターン領域を避けてダミーパターンをそれぞれ形成した少なくとも2枚以上のコイル基板からなり、これらのコイル基板を熱硬化性の絶縁材を介して積層し、加熱、加圧して一体化構造と共に、ダミーパターン部分を除去して構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁基板上にプリント配線技術によりコイルパターンと当該コイルパターン領域を避けてダミーパターンをそれぞれ形成した少なくとも2枚以上のプリントコイル基板からなり、これらのプリントコイル基板を熱硬化性の絶縁材を介して積層し、加熱、加圧して一体化構造と共に、前記ダミーパターン部分を除去して構成される積層形プリントコイル。

【請求項2】絶縁基板上に形成するダミーパターンの平面積を当該絶縁基板上に形成するコイルパターンの平面積に応じて選定するようにした請求項1の積層形プリントコイル。
10

【請求項3】コイルパターンを渦巻き状のパターンと共に、ダミーパターンを渦巻き状コイルパターンの中心に設けた請求項1の積層形プリントコイル。

【請求項4】絶縁基板上に形成されるコイルパターンを複数個と共に、ダミーパターンを各コイルパターンの外部を取り囲む格子状とし、前記ダミーパターン部分を除去することで各単位コイル相互間を分離して構成される請求項1の積層形プリントコイル。

【請求項5】絶縁基板の表面にプリント配線技術によりコイルパターンと当該コイルパターン領域を避けてダミーパターンとを形成する工程と、

前記工程により得られた少なくとも2枚以上のコイル基板の表面に熱硬化性の絶縁材を介在させて積層配置し、加熱・加圧して各層間、コイルパターン、ダミーパターン間に前記絶縁材を充填させて一体化構造とする工程と、

前記ダミーパターン部分を除去する工程とを経て製造される積層形プリントコイルの製造方法。
30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、産業機器、民生機器等の各種電気製品に広く利用可能の積層形プリントコイル及びその製造方法に関し、更に詳しくは、コイルをプリント配線技術により絶縁基板上に形成するようにしたトランス等に用いられる積層形プリントコイルであって、コイルの層間距離が均一で、大量生産に適する積層形プリントコイルおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】幾つかのコイルとコアとを結合して構成される各種トランスは、産業機器、民生機器を問わずあらゆる分野で広く使用されている。これらに使用されているトランスを構成する場合、その基本性能として信号絶縁性能や信頼性が重視され、そのために、従来より、コイルをプリント配線技術により構成する構造やその製造方法が提案されている（例えば、特開昭58-155
711号公報、特開昭60-245208号公報等）。

【0003】この様なトランスは、絶縁基板上にプリント配線技術によりコイルパターンを形成したコイル基板
50

を少なくとも2枚以上用意し、これらのコイル基板間に樹脂などの絶縁材を充填、介在させ、各コイルパターンが同心状となるように積層し、各コイル中央部に設けられる貫通穴にコアを組み付けて構成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この様な構成の積層形プリントコイルを用いたトランスは、1次コイル、2次コイル、その他の複数個のコイルが、いずれも信号絶縁と電力変換を行う機能を持つもので、それらの巻数やパターン幅は、トランスとしての仕様や回路的な要求に従って様々な値に選定される。

【0005】この為に、絶縁基板の平面積に対するコイルパターンの占める面積の比率（占積率）が、通常は複数のコイル基板で異なることとなる。積層するコイル基板相互間でコイルパターンの占積率が異なると、各コイル基板を絶縁材を充填させながら積層したとき、絶縁材で充填される領域が各コイル基板毎に異なり、一体化構成とした後のコイル層間距離が大きく変動することが知られている（例えば、プリント回路学会編 プリント回路技術便覧 第128頁 日刊工業新聞社 発行等）。

【0006】この場合、コイル層間距離があらかじめ設計した値より小さくなると、コイル相互間の絶縁性能が確保できなくなつて、長期信頼性を維持する上から問題となる。本発明は、これらの問題点に鑑みてなされたもので、コイル層間距離を正確に維持することが可能であつて、品質が良好で信頼性が高く、大量生産に適した積層形プリントコイル及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この様な目的を達成する本発明の積層形プリントコイルは、絶縁基板上にプリント配線技術によりコイルパターンと当該コイルパターン領域を避けてダミーパターンとを形成した少なくとも2枚以上のコイル基板からなり、コイル基板を熱硬化性の絶縁材を介して積層し、加熱、加圧して一体化構造と共に、前記ダミーパターン部分を除去して構成される積層形プリントコイルである。

【0008】また、本発明の積層形プリントコイルの製造方法は、絶縁基板の表面にプリント配線技術によりコイルパターンと当該コイルパターン領域を避けてダミーパターンとを形成する工程と、前記工程により得られた少なくとも2枚以上のコイル基板の表面に熱硬化性の絶縁材を介在させて積層配置し、加熱・加圧して各層間およびコイル相互間に前記絶縁材を充填させて一体化構造とする工程と、前記ダミーパターン部分を除去する工程とを経て製造される方法である。

【0009】

【作用】コイル基板上には、あらかじめ決められた形状のコイルパターンとこのコイルパターンを避けた領域にダミーパターンとがプリント配線技術により形成されて

いる。複数のコイル基板は、熱硬化性の絶縁材を介して積層され、加熱・加圧することにより、コイルパターンやダミーパターンの相互間に絶縁材が充填され、各コイル基板が一体化構造となる。

【0010】ここで、ダミーパターンは、加熱・加圧の際の熱硬化性絶縁材の流動を阻止するように作用すると共に、各基板に加わる圧力を受け止める作用を行い、コイル層間距離を正確に維持する。

【0011】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明に係わる積層形プリントコイルの構成斜視図、図2はその断面図である。ここでは積層形プリントコイルをコアと組み合わせてトランスを構成する場合を想定しており、積層形プリントコイルの中央部に、コアを組み付けるための貫通穴が設けてあるものを示す。

【0012】これらの図において、1は第1のプリントコイル基板で、この表面には、例えば、1次コイルとなるコイルパターン11がプリント配線技術により形成されている。2は第2のプリントコイル基板で、この表面には、例えば、2次コイルとなるコイルパターン21がプリント配線技術により形成されている。ここで、1次コイルとして機能するコイルパターン11の巻数は、2次コイルとして機能するコイルパターン21の巻数に比べて多く選定され、また、パターンの幅は小さく選定してある。

【0013】3は第1のプリント基板1の表面側に配置された被覆絶縁層（カバーシート）、4は絶縁材である。この絶縁材4は、例えばエポキシや無機材料等のフィラーを含む樹脂材が用いられていて、第1、第2の各コイル基板相互間や、第1のコイル基板とカバーシート3との間、コイルパターン相互間、コイルパターンと後で説明するダミーパターン（図示せず）との相互間に充填され、各コイル基板、カバーシートが一体化構造となっている。

【0014】5はトランスを構成する場合のコアを組み付ける貫通穴、6はコイルパターンと外部回路との電気的接続を行うための端子である。なお、この例では、2つのコイル基板を用いた例を示すが、コイルの種類や必要な巻数を確保するような場合には、それ以上の枚数のコイル基板が用いられる。

【0015】図3は、図1、図2に示す構成の積層プリントコイルの製造方法を各工程に従って示す説明図で、各図の符号（a）～（c）は以下で説明する各工程（手順）と対応している。

工程（a）

はじめに、第1、第2のプリントコイル基板1、2の表面に、それぞれプリント配線技術によりコイルパターン11、21、ダミーパターン12、22をそれぞれ形成する。また、必要に応じて、各コイルからのリード線や

端子となるパターン等も併せて形成する。ここで、1次コイルとして機能するコイルパターン11と、2次コイルとして機能するコイルパターン21とは、その形状が同心巻き状等、有効に磁気結合するように、また、各コイルのサイズ等はそこを流れる電流の密度等を考慮して選定されている。

【0016】各ダミーパターン12、22は、いずれもコイルパターン部分を避けた領域、この例では、巻き状コイルパターンのほぼ中央付近に円形状に形成されている。そして、これらのダミーパターンの平面積は、そのコイル基板上に形成されるコイルパターンの平面積、あるいはコイル基板の平面積に対するコイルパターンの平面積の比（占積率）に応じて変えるようにしてある。これにより、第1、第2の各プリントコイル基板において、コイルパターンとダミーパターンとを合わせた全体でのパターン占積率を等しくするようしている。

【0017】この結果、図3に示す例では、第1のプリントコイル基板1上に形成されているダミーパターン12の平面積は、第2のプリントコイル基板2上に形成されているダミーパターン22の平面積より多少大きくなっている。一方、各プリントコイル基板1、2の厚さは、コイル基板両面側に位置するコイル相互間で必要とする絶縁度等に応じて選定される。例えば、コイル基板として、樹脂基板を用いた場合であって、基板両面に位置するコイル相互間で必要とする耐電圧が、10KVとすると、基板厚さd1は、0.2mm、耐電圧が2500Vとすれば、基板厚さd1は、0.05mm程度のものが選定される。

【0018】工程（b）

前記工程（a）により得られた第1、第2の各プリントコイル基板1、2の間と、第1のプリントコイル基板1とカバーシート3との間に、それぞれ熱硬化性の絶縁材40を介在させて積層配置し、加熱・加圧して、各層間およびコイル相互間、コイルとダミーパターンとの間に絶縁材を充填させて一体化構造とする。

【0019】ここで、各コイル基板とカバーシートの加熱・加圧の作業を、特に真空中で行うと、熱硬化性絶縁材から溶融・流出する樹脂が、各層間およびコイルパターンやダミーパターン間等に効果的に充填され、内部に空洞などができることはない。熱硬化性の絶縁材40としては、エポキシや無機材料等の樹脂材シートを用いることが望ましい。この樹脂材シートは、例えばガラス繊維で構成されたクロスあるいはシートに、あらかじめ、例えばエポキシや無機材料等のフィラーを含む樹脂材を含浸して半硬化させて構成されるもの（プリプレグシートと呼ばれるものを含む）や、前述したような樹脂材をシート状としてそれを乾燥処理あるいは半硬化処理して構成される。これらの樹脂シートを加熱すると共に加圧すると、シートを構成していた（あるいはクロスに含浸していた）樹脂材が溶融し、流出して、コイルパターン

11, 21やダミーパターン12, 22の相互間や、各コイル基板の間、コイル基板とカバーシートとの間に充填され、これらが一体化構造となる。

【0020】ここで、ダミーパターン12, 22は、各基板とカバーシートの加熱・加圧に際して、熱硬化性絶縁材（樹脂材）の流動を阻止するように作用し、また、カバーシート3やコイル基板を介して加圧される圧力を受け止め、コイル基板間の距離を正確に維持するように機能する。

工程 (c)

カバーシート、各コイル基板が一体化構成となった積層基板において、ダミーパターン12, 22が形成されている中央部分を除去する。この中央部分の除去は、例えば、ドリルなどにより穴を開けることで行われる。この場合、基板に残された貫通穴5は、トランスを構成する場合、コアを組み付けるための穴に利用される。なお、ダミーパターン12, 22は、ここでは、あらかじめ、コア穴の形成位置を考慮した領域に形成されているものとする。

【0021】この様な工程を経て製造される積層形プリントコイルによれば、各プリントコイル基板上に形成されたコイルパターン11, 21の間の距離（絶縁距離）を精度よく管理することができる。従って、安定な構造で、信頼性の高い積層形プリントコイルが実現できる。図4は、本発明の更に他の製造方法を示す図である。

【0022】この実施例では、同じサイズの多数の積層プリントコイルを一度に製造する場合に適している。

工程 (a)

絶縁基板1の表面に、多数のコイルが配列するようにしてプリント配線技術によりコイルパターン11とダミーパターン12とを形成する。基板上に配列するコイルパターン及びダミーパターンは、図示するように多数のコイルが、基板表面の縦方向、横方向に共に一列に並ぶように形成される。なお、ここでは、1枚のプリントコイル基板のみを示すが、他のプリントコイル基板も同様にして構成される。

【0023】工程 (b)

工程 (a) により作成された複数のプリントコイル基板1, 2およびカバーシート3を、絶縁材シート40を介して積層し、加熱・加圧・硬化させて一体化構造とする。

工程 (c)

工程 (b) で得られた一体化構造の積層板において、各コイルパターンを含む所定単位に図示するように例えばカッター等により切断、分離する。また、ダミーパターン12, 22を形成させた部分（渦巻き状コイルの中心部）を除去してコア貫通穴5を形成する。

【0024】なお、ダミーパターン部分の除去作業（貫通穴加工）は、所定の単位に分離する前に行うようにしてもよい。この様な工程により製造される積層形プリ

トコイルは、同一品質の積層形プリントコイルを多数同時に製造することができる。また、材料の利用率が高い等の格別な効果がある。

【0025】図5は、絶縁基板上に形成するダミーパターンの他の例を示す説明図で、図4に示した製造方法を利用する場合を想定している。この実施例では、各絶縁基板上に、プリント配線技術によりコイルパターン11を横方向、縦方向に多数個配列（この例では、異なった仕様のコイルを混在させて配列した例を示している）するように形成すると共に、ダミーパターン12を各単位コイルパターンの外部を取り囲む格子形状に形成させたものである。

【0026】この様なダミーパターンを形成させたプリントコイル基板を用いた場合、カバーシートと共に一体化構成した積層板からダミーパターン部分を除去する作業は、各単位コイル相互間を分離する作業と兼用して行うことができる。なお、上記の各説明では、各コイルパターンに対応して、ダミーパターンを設ける場合を説明したが、このダミーパターンは離散的に設けるようにしてもよい。また、ダミーパターンは、全てのコイル基板に設けなくてもよく、例えば、コイルパターンの占積率が低い基板に対してのみ設けるようにしてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような種々の効果が期待できる。

(a) 複数のコイル基板を一体化構成とした後のコイルパターン相互間の距離を正確に維持することができ、品質及び信頼性の高い、積層形プリントコイルが実現できる。

(b) ダミーパターンは、複数のコイル基板を一体化構成とした後に除去されるので、完成後の単位コイルの絶縁や電気的特性に影響を与えることはない。

(c) ダミーパターンの形成はコイルパターンの形成と同時に行えるものであり、また、ダミーパターン部分の除去は、コア貫通穴加工あるいは単位コイルとしての分離作業と兼用することが可能で、低コスト化が可能となる。

【0028】この様な構成の積層形プリントコイルは、コアと組み合わせてトランスに用いる外に、電磁波の送受信用アンテナや、磁界検出用のコイル等各種分野に広く適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる積層形プリントコイルの構成斜視図である。

【図2】図1に示す構成の積層形プリントコイルの構成断面図である。

【図3】図1に示す構成の積層形プリントコイルの製造方法を各工程に従って示す説明図である。

【図4】本発明の更に他の製造方法を示す図である。

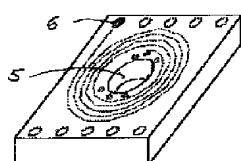
【図5】絶縁基板上に形成するダミーパターンの他の例

を示す説明図である。

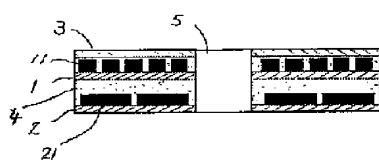
【符号の説明】

- 1 第1のプリントコイル基板
- 2 第2のプリントコイル基板
- 3 カバーシート
- 4 絶縁材シート
- 5 貫通穴
- 6 端子
- 11 1次コイルとなるコイルパターン
- 12 2次コイルとなるコイルパターン
- 12, 22 ダミーパターン

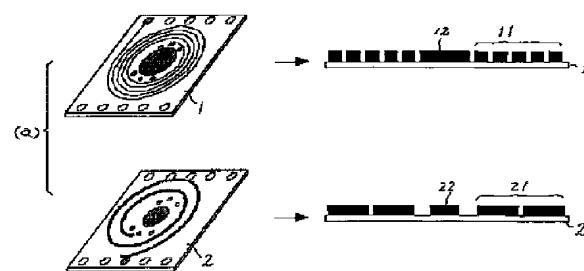
【図1】



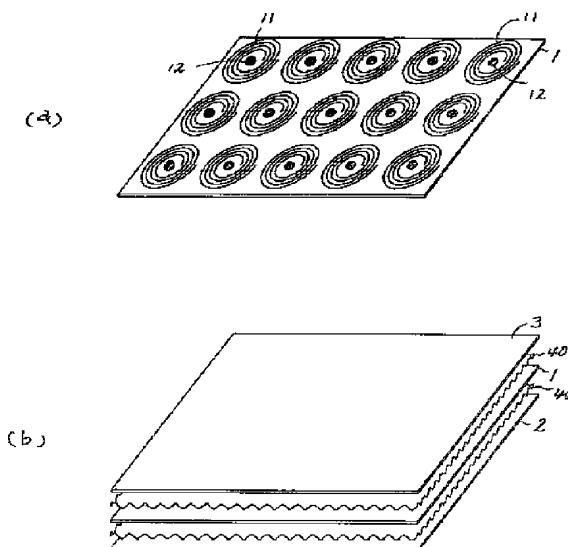
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

